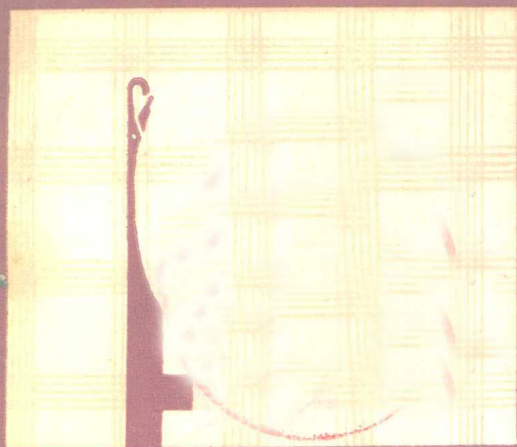




剑杆织机

JIAN GAN ZHI JI

中国建筑工业出版社

剑杆织机

茅殿宝 林彬彬 编著
祁振庆

中国建筑工业出版社

本书详细阐述了共轭凸轮式、滑槽式和偏心连杆式三种剑杆织机的设计原理、平装要求和故障排除；对剑杆织机的特点和织造原理也作了简要介绍。

本书可供有关技术人员和院校师生参考。

本书有关共轭凸轮和滑槽式剑杆织机设计原理由祁振庆执笔；偏心连杆式剑杆织机设计原理、平装要求和故障排除由茆殿宝执笔；滑槽式剑杆织机的平装要求和故障排除由林彬彬执笔。

剑 杆 织 机

茆殿宝 林彬彬 编著
祁振庆

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：10 字数：269 千字

1980年4月第一版 1980年4月第一次印刷

印数：1—3,400册 定价：0.96元

统一书号：15040·3706

目 录

第一章 概论	1
第二章 剑杆引纬工艺及剑杆运动分析	6
第一节 玻璃纤维织造中剑杆引纬的工艺要求	6
第二节 剑杆的运动分析	17
第三章 剑杆引纬机构	31
第一节 引纬机构设计原理	31
第二节 引纬机构结构点及结构点尺寸的选择	40
第三节 引纬机构角形摇臂的运动分析	55
第四章 剑杆传动机构的设计	76
第一节 共轭凸轮传动机构的设计原理	76
第二节 偏心连杆机构的设计原理	110
第三节 滑槽机构的设计原理	146
第五章 锁边机构	179
第一节 锁边工艺要求	179
第二节 锁边机构	184
第三节 护边机构	195
第六章 走剑和压剑机构	200
第一节 走剑和压剑机构的装配关系	200
第二节 走剑和压剑机构的工作特点和设计要求	206
第七章 供纬和纬纱张力机构	208
第一节 供纬机构	212
第二节 纬纱张力装置	220
第八章 卷取和送经机构	225
第一节 卷取机构	225
第二节 送经机构	239
第九章 平装要求	245

第一节	凸轮式剑杆织机的平装要求	245
第二节	偏心连杆式剑杆织机的平装要求	248
第三节	滑槽式剑杆织机的平装要求	258
第十章	故障及故障排除	281
第一节	共轭凸轮式和偏心连杆式剑杆织机故障及故障排除	281
第二节	滑槽式剑杆织机故障及故障排除	288

第一章 概 论

剑杆织机在棉纺织行业，已有几十年的发展史了。剑杆织机从结构形式来看，向着两个方向发展，即剑杆随筘座摆动的结构形式及剑杆与筘座摆动分离的结构形式；从引纬结构来看，同样是向着两个方向发展，即刚性引纬结构和挠性引纬结构；从传动结构来看，也是向着两个方向发展，即凸轮传动结构和齿带传动结构。刚性结构多用于织布幅较狭的布，如100厘米左右宽度的布，挠性结构多用于织布幅较宽的布，如150厘米以上宽度的布。拿刚性结构说来，虽然有较久的历史，但传动结构上变化不大，多数仍停留在凸轮传动形式上。

自玻璃纤维织造引用棉纺的共轭凸轮式刚性剑杆织机以来，先后出现了偏心齿轮传动形式和滑槽传动形式。这两种传动结构比起凸轮形式来说，在制造加工和安装维修等方面都简便很多。这大大推动和加快了剑杆织机在玻璃纤维织造上的应用和发展。

根据我国玻璃纤维工业目前的实际情况，我们研究了如何将梭织机改造成剑杆织机，并按凸轮、偏心齿轮、滑槽等三大传动形式，本书从如下几个方面进行论述：

1. 剑杆织机运动中有关的基础理论。从动力学或运动学方面深入浅出地分析三种类型的剑杆织机构件运动所要应用的基础理论；

2. 基础理论在剑杆织机设计中的应用；

3. 剑杆织机各机构的设计。在论述基础理论的应用基础上，进一步论述三种类型的剑杆织机的设计原理和设计方法（包括计算与作图法）。

4. 装配关系。对三种类型的剑杆织机各机构的装配关系作了简单的叙述，以便读者一目了然地知道各机构的装配关系；

5.各构件的尺寸要求和材料选择。详细地叙述了各构件的尺寸，并论述了选择合理尺寸的方法和原理。在论述选择合理尺寸的方法和原理的基础上，对各构件尺寸大小怎样才算合理，进行了探讨和论述，同时指出选择合理尺寸的范围以及尺寸选择不当可能产生的利弊；

6.安装要求和故障排除的方法。理论与实践结合，论述了安装要求和故障排除的方法。

在详细叙述以上六个方面之前，先简单介绍剑杆织机（与有梭织机相比）的特点，然后再介绍剑杆织机的织造原理。

用梭子织布是历来的传统，但有梭织机有以下缺点：

- 1.劳动强度大；
- 2.机物料消耗多；
- 3.工序多，生产率低；
- 4.有飞梭，不够安全生产；
- 5.有轧梭、毛梭等弊病；
- 6.强噪音、有公害。

剑杆织机与有梭织机相比，有如下特点：

- 1.减少了大量的机件，减少了机物料消耗；
- 2.克服了有梭织机常见的玻璃纤维织造最忌避的轧梭、毛梭等事故；
- 3.消除了飞梭现象，确保安全生产；
- 4.简化了操作，降低了劳动强度；
- 5.消除了噪音，减少了公害；
- 6.用筒子代替梭子，节省了摆梭工，织厚布。还可以省去整经，大大地减少了劳动力，并可以实现低速高产，有利于提高劳动生产率；
- 7.可织品种范围大，既可织一般布，又可织有梭织机不能织的无捻方格布。

由此可知，剑杆织机在一定程度上可以代替有梭织机，使玻璃纤维生产来一个飞跃。

玻璃纤维织造用三种类型的剑杆织机，都是由1511型有梭织机改造而成的，借用了有梭织机的机架开口机构、打纬机构以及经纱张力装置，改进了送经与卷取机构，增加了剑杆引纬传动机构，取代了投梭机构和换梭机构。这三种类型的剑杆织机都属于剑杆随筘座摆动的刚性剑杆织机，织造原理基本相同。但锁边原理由于两种锁边机构，即经纱锁边机构和纬纱锁边机构的不同而不同。为了简便起见，这里只用纬纱锁边的形式来叙述剑杆织机的织造原理。

如图1-1所示，纬纱（1）从筒子引出，经过气圈罩（2）、张力器（3）、纬停杆（4）、导纱钩（5）而穿入送纬剑头（6）的引纱孔，当弯轴转到后心时，送纬剑把纬纱引入剑口中央，这时，接纬剑也进到剑口中央，两剑进行交接，接纬剑（7）把纬纱引出剑口（图1-2和图1-3）在综平前，接纬剑钩纬头上的

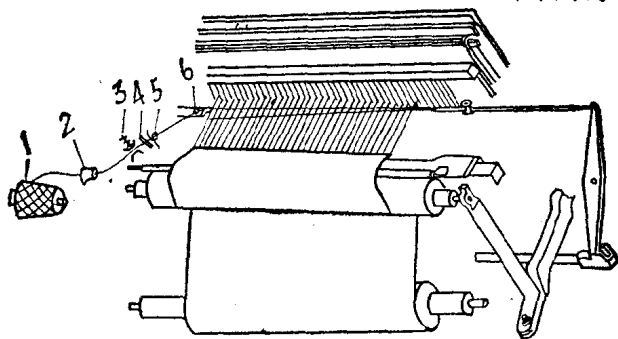


图 1-1 引纬示意图

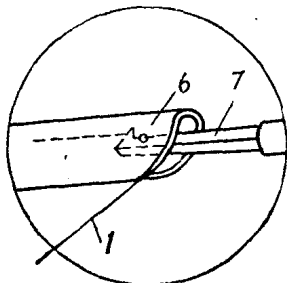


图 1-2 交接纬示意图

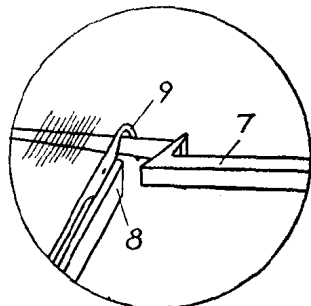


图 1-3 插纬示意图

纬纱被插纬片（8）捅脱，并落入锁边针（9）的弯钩中，当箱座继续向前摆动时，纬纱被打紧而形成织物。

显而易见，这种引纬方法是每开一次口引进双根纬纱，所以能实现低速高产，这也是剑杆织机大有发展前途的因素之一。为了更清楚地看出剑杆织机的织造原理，用图1-4表示之。从图1-4中可知：

I——纬纱（1）从筒子上引出，通过气圈罩（2）和张力器（3），经过纬停杆（4）、导纱钩（5），穿入送纬剑（6）的引纬孔内；

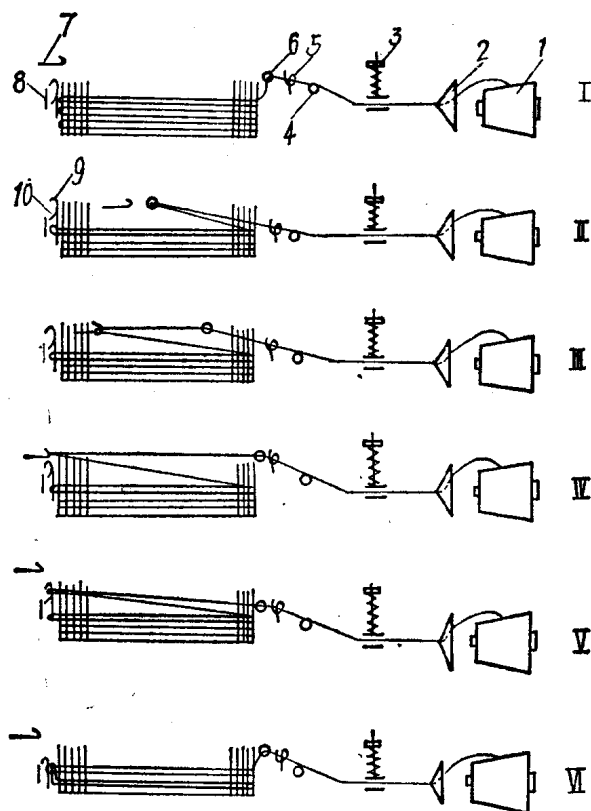


图 1-4 剑杆织机工作原理图

Ⅱ——两侧剑杆作相向运动，送纬剑将纬纱送入剑口中间，接纬剑钩纬头（7）将要接纬；

Ⅲ——送、接纬剑在剑口中间交接纬纱后，接纬剑钩纬头（7）继续将纬纱引向接纬侧布边；

Ⅳ——纬纱被引至接纬侧布边以后，接纬剑钩纬头（7）静止在布边外5毫米处，并随筘座向织口移动；

Ⅴ——接纬剑钩纬头（7）随筘座向机前方向运动直至捅纬片（8）前端，纬纱随即被捅纬片从钩纬头（7）上捅下，纬纱落入锁边针（9）的针头弯钩部位，然后，由于撞块撞击滑块（图中未画出），使锁边针也随筘座向机前方向移动；

Ⅵ——随筘座运动移向机前的锁边针（9）由于受前一纬纱的作用，驱使锁边针（9）的针舌（10）关闭，而前一纬纱就滑过针舌脱出锁边针，套入刚落入锁边针的新纬纱上。随后，锁边针又随筘座的后退运动向机后方向运动，伸过织口，这时，钩在锁边针（9）弯钩部位的新纬纱又重新打开锁边针（9）的针舌（10），并滑到锁边针（9）的根部，锁边针恢复到起始位置等待下一根新纬纱圈落入。如此往复循环，完成剑杆织机织造任务。

关于经纱锁边的织造原理，后面将详细介绍，本章不作叙述了。

第二章 剑杆引纬工艺及 剑杆运动分析

用剑杆送接纬纱的新工艺是最早出现的无梭引纬工艺的一种。通过多年的研究,出现了多种剑杆织机,无论在结构设计和传动设计方面,还是在剑杆引纬工艺方面都有很大进展。

近年来,在玻璃纤维织造中也广泛应用了剑杆引纬新工艺,这对玻璃纤维工业的发展起着重要作用。

第一节 玻璃纤维织造中剑杆引纬的工艺要求

目前,国内玻璃纤维织造采用三种传动形式的刚性剑杆织机,即共轭凸轮式、偏心连杆式和滑槽式三种。这三种剑杆织机的剑杆引纬运动基本相同,即依靠两根作相对直线运动的刚性剑杆来完成。其中一根是送纬剑,剑头呈管状并在上部中央设有引纬孔,剑头下部为导纱需要,制成特定导纱曲线状(图2-1)。另

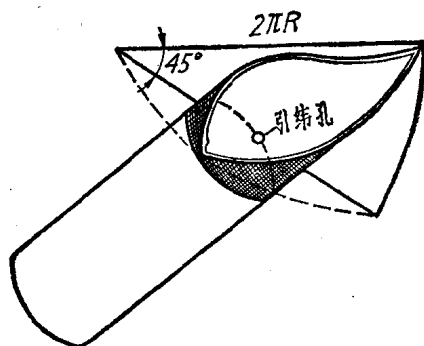


图 2-1 送纬剑头及特定导纱曲线状展开图

一根是接纬剑,剑头装有接纬钩(图2-2)。三种剑杆织机的接纬钩是不同的,图2-2是其中的一种。纬纱从筒子上引出,经过瓷眼、张力器和导纱钩穿入送纬剑的引纬孔中,当剑口接近开

足时,送纬剑和接纬剑开始先后进入剑口,两剑于剑口中央交接(接纬剑的接纬钩插入送纬剑头内将纬纱钩住),纬纱由接纬剑勾住并拉出布边

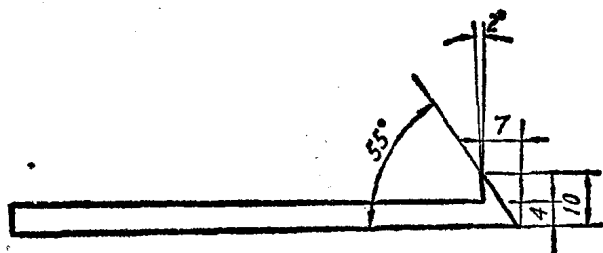


图 2-2 接纬钩示意图

外，这时两根剑杆都移出剑口，退到布边外进行打纬。在平综前纬纱从接纬剑钩上被捅落到锁边针上，进行锁边。根据这一引纬过程，对于三种不同传动形式的剑杆织机则必需制定不同的引纬工艺，以便适应其传动机构。

目前我国玻璃纤维工业所采用的三种剑杆织机都是利用原1511M型有梭织机改装设计而成的，所以在制定剑杆引纬工艺时必需考虑原织机的开口工艺。事实证明，有梭引纬的开口工艺虽能勉强适应剑杆引纬，但总的来讲，开口工艺需要改进设计，这对于玻璃纤维织造尤为重要。本书目前只能讨论借用1511型有梭织机开口工艺情况下的剑杆引纬工艺。

一、共轭凸轮式剑杆织机引纬工艺

根据上面所述，剑杆引纬工艺必需适应原织机的开口机构和打纬机构，同时还要适应所采用的锁边机构的工艺，共轭凸轮式剑杆织机在这一方面有其一定的优越性。共轭凸轮曲线完全可以按上述机构的不同要求进行设计。

在织造过程中，开口机构从平综开始，后综向下前综向上的开口时期，即后综踏盘单独控制时期，此时后综下降动程为56毫米，而当后综通过吊综铰链，借助于吊综皮带吊动前综上升的动程只有 $56 \times 1/1.2 = 46.7$ 毫米（式中 $1/1.2$ 为吊综铰链大小半径比）。这种机构在实际工作中开口与闭口时间由于前后综的位置变化而不同，后综在上时开口时间比闭口时间短，前综在上时开口时间比闭口时间长，因此前综在上时织口开口清晰度高，后综

在上时开口清晰度较差。这些在制定剑杆引纬工艺时都必须予以注意（图2-3及表2-1）。

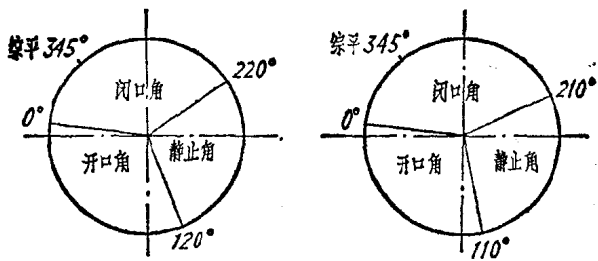


图 2-3 开口运动的三个时期图

开口运动中三个时期所占角度表 表 2-1

综 绕 运 动	综 绕 位 置	
	前 综 在 上 时	后 综 在 上 时
开口时间	135°	125°
静止时间	100°	100°
闭合时间	125°	135°

根据玻璃纤维耐磨性差、伸长小等特性，一般采取迟开口。这样，打纬角❶减小、打纬时经纱张力也跟着减小，经纱与纬纱的相互摩擦和压力也减小，因而打纬区增大（图2-4）。

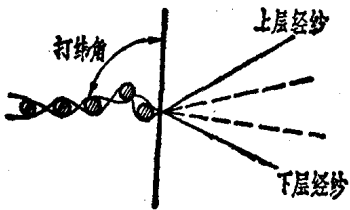


图 2-4 打纬角示意图

图中前死心为 0°。

目前国内玻璃纤维生产中
共轭凸轮式剑杆织机选择综平
时间有三种（表2-2），制定
的引纬工艺亦有三种(表2-3)。
其工艺分配圆图如图2-5所示，

❶ 打纬角即筘座向剑口打纬时，织物表面和钢筘表面之间所形成的角度。

综平时间及开口、静止、闭合时间表

表 2-2

时间选择	第一 种	第二 种	第三 种
	棉玻混织物	厚布(0.4)	中型布(0.14)
综平时间	305°	345°	340°
开口时间	305°~80°	345°~120°	340°~115°
闭合时间	180°~305°	220°~345°	215°~340°
静止时间	80°~180°	120°~220°	115°~215°

共轭凸轮式剑杆织机引纬工艺表

表 2-3

剑 别	弯 轴 转 角 范 围			剑 杆 运 动 要 求
	第 一 种	第 二 种	第 三 种	
接 纬 剑	85°~102°	15°~88°	75°~90°	剑杆开始运动至布边
	102°~190°	88°~200°	90°~180°	剑杆进剑口, 接住纬纱
	190°~280°	200°~288°	180°~270°	剑杆退剑至布边
	280°~285°	288°~305°	270°~300°	剑杆在布边外后缩、开始第一次静止
	285°~300°	305°~310°	300°	剑杆静止并捕纬
	300°~350°	310°~350°	300°~320°	剑杆再后缩, 并第二次静止
送 纬 剑	350°~85°	350°~15°	320°~75°	剑杆静止
	45°~97°	20°~115°	85°~98°	剑杆运动至布边
	97°~190°	115°~210°	98°~180°	剑杆送纬至中央
	190°~278°	210°~289°	180°~300°	剑杆退剑至布边
	278°~350°	289°~350°	300°~320°	剑杆一直后缩
剑	350°~45°	350°~20°	320°~85°	剑杆在布边外最外位置静止

一般综平时间选择在钢箔距离胸梁160~155毫米(即弯轴在前止心345°~360°)称为迟开口。玻璃纤维织物往往采取这种迟开口。为了避免剑杆头与经纱摩擦,剑杆进出织口的时间必须选择得当,即上下经纱开口达到一定高度。

从表2-1和表2-2可知,开口开足时间约在125°~135°时,而玻璃纤维织物选择综平时间为迟开口工艺,因此选择弯轴曲拐在

下死心 90° 附近开始进剑是适宜的。一般最迟弯轴曲拐到达 125° (下心) 经纱已全部开足。同时由于采用的剑杆管径不同, 选择剑杆进织口时间也不同。另外在制定剑杆引纬工艺时尚须考虑送纬剑杆的运动速度。一般来讲, 送纬剑在送纬过程中要求速度慢一些, 纬纱不致冲断, 而送纬剑在回缩动程中的速度可以快一些, 接纬剑则恰恰相反, 进入剑口后, 接纬之前的动程为空程, 可适当加快速度, 但接纬剑钩接住纬纱回缩动程则应降低速度, 而不致将纬纱拉断。此外, 根据棉纺情况送纬剑比接纬剑早 $17^\circ \sim 20^\circ$ 到达中央, 等待接纬, 纬纱在织口中央交接时剑杆有一定停顿时间。这项工艺对减少断纬很有好处, 在制定引纬工艺时可予以考虑。

引纬工艺确定之后即可着手设计共轭凸轮的曲线, 在设计曲线过程中必须考虑牵手的牵连运动。

二、偏心连杆式剑杆织机引纬工艺

偏心连杆式剑杆织机由于其传动机构的特点与其他两种剑杆织机传动机构不同, 所以在制定引纬工艺时的要求也随之而异。但是在弯轴回转一周的过程中, 剑杆的运动同样要满足以下的工艺要求:

送纬剑和接纬剑都必须在上下经纱开口达到一定高度即避免剑头与经纱摩擦的情况下进入织口, 两根剑杆在织口中央交接纬纱以后必须赶在上下经纱开始闭口, 但还保持着经纱不夹剑头的高度时退出剑口, 接纬剑退出剑口后, 在布边外 5 毫米处暂停, 以便插纬锁边, 然后再后缩让出作边机构, 完成一次引纬动作。

上述剑杆运动是依靠偏心连杆机构的传动保证的, 因此在制定工艺时除考虑开口时间外, 尚须对偏心连杆机构的轨迹曲线进行充分分析, 正确选择偏心距大小、齿轮的相对位置、连杆长度、角形臂之短臂的尺寸, 使剑杆运动尽量合理。

目前玻璃纤维工业采用偏心连杆式剑杆织机选择开口时间为迟开口。开口时间为 355° , 胸梁至钢筘距离为 152.5 毫米。根据

这一开口时间的引纬工艺叙述如下。

用梭子引纬时，梭子的往复飞行运动必须与综框运动相配合、相协调。偏心连杆式剑杆引纬也是这样，剑杆的进剑与退剑时间必须与剑口的开启与闭合相配合、相协调。在进剑、退剑与开口、闭口相协调的主轴（弯轴）一回转运动过程中，剑杆必须完成下列几个动作：送纬剑引纬纱进入剑口；送纬剑与接纬剑到剑口中间进行交接纬纱；送、接纬剑退剑并退出剑口，接纬剑在布边5毫米处的锁边针前静止（相对于筘座运动而言）；接纬剑继续后退；主轴转至一定角度时，剑又继续进剑，再次引纬。在这一系列的运动中，首先是进剑时，当剑头（特别是送剑杆剑头）快进剑口时，剑口必须开启到足够大，以使剑头顺利进入剑口，不致剑头擦毛剑口边纱甚至撞断边纱。退剑时，当剑头尚未退出剑口之前，剑口不可闭合得太小，要有足够大的剑口，以使剑头顺利地退出剑口，不致剑头擦毛或拉断边纱。其次是当两剑头进至剑口中央时，必须准确地进行交接及在一定的时间内进行交接。交接不准或交接时间不对，都不能完成引纬的任务。而偏心连杆式剑杆引纬是一个复杂的牵连运动，它与共轭凸轮式引纬或滑槽引纬一样，各有独特的工艺要求。下面就是偏心连杆式剑杆引纬的工艺要求。

（一）接纬剑进剑时间。当主轴回转至 52° （钢筘到胸梁内侧边缘的距离为186毫米）时，接纬剑必须开始进剑。当主轴回转至 85° （钢筘到胸梁内侧边缘的距离为230毫米）时，接纬剑剑头必须入剑口；

（二）送纬剑进剑时间。当主轴回转至 36° （钢筘到胸梁内侧边缘的距离为168毫米）时，送纬剑必须开始进剑。当主轴回转到 75° （钢筘到胸梁内侧边缘的距离为215毫米）时，送纬剑剑头已经进入剑口。如果在主轴回转至 82° 时送纬剑剑头进入剑口最为理想；

（三）两剑交接时间。当主轴回转到 170° （钢筘到胸梁内侧边缘的距离为306毫米）时，两剑必须进至中间及时交接，两剑